

# **Данные первичного анализа изменения положения зоны МКК**

Панова О.Ю., Саворский В.П.

**ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН**

2025





# Мезомасштабные конвективные комплексы

Мезомасштабные конвективные комплексы (МКК), являясь одними из самых долгоживущих систем глубокой конвекции, представляют собой скопление кучево-дождевых облаков овальной формы размером не менее  $100 \text{ км}^2$ , по крайней мере, в одном горизонтальном направлении. Зона внутренних холодных облаков имеет постоянно низкую температуру инфракрасного (ИК) излучения  $\leq 220 \text{ К}$ . МКК в среднем существуют 12–16 часов.

Холодный облачный щит обладает следующими физическими характеристиками:

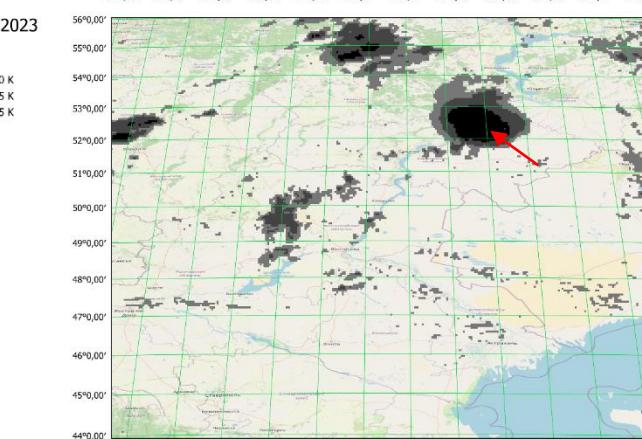
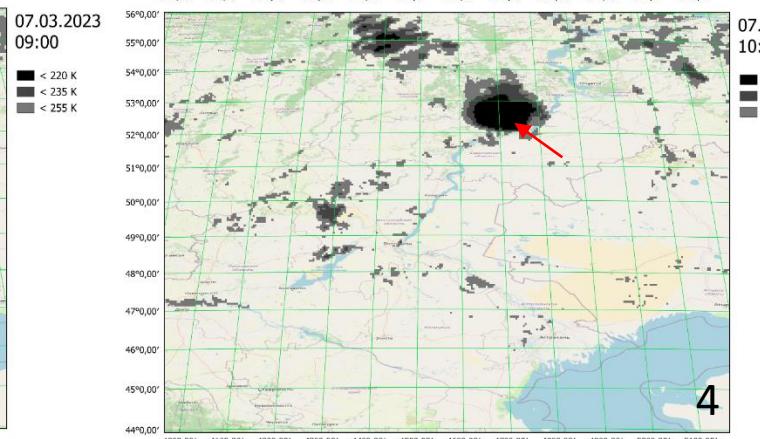
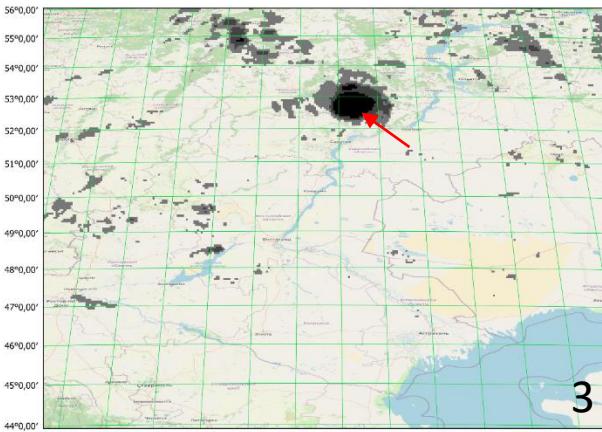
- **размеры:** А - облачный щит с постоянно низкой температурой инфракрасного (ИК) излучения  $\leq -32^\circ\text{C}$  должен иметь площадь  $\geq 10^5 \text{ км}^2$ ; и В - область внутренних холодных облаков с температурой  $\leq -52^\circ\text{C}$  должна иметь площадь  $\geq 0,5 \times 10^5 \text{ км}^2$ .
- **зарождение:** выполняются условия для размеров А и В.
- **время существования:** условия для размеров А и В должны соблюдаться в течение  $\geq 6$  часов.
- **максимальная протяженность:** сплошной холодный облачный щит (ИК-температура  $\leq -33^\circ\text{C}$ ) достигает максимального размера.
- **форма:** эксцентрикситет (малая ось/большая ось)  $\geq 0,7$  во время максимальной протяженности.
- **прекращение:** определения размеров А и В больше не выполняются.

Объектом исследования в данной работе являлся МКК, образовавшийся 07.03.2023 г. в районе г. Саратов. Для анализа МКК использовались данные наблюдений Земли сканером SEVIRI, установленным на геостационарном спутнике MSG Meteosat-9 ( $45,5^\circ$  в.д.) [1].



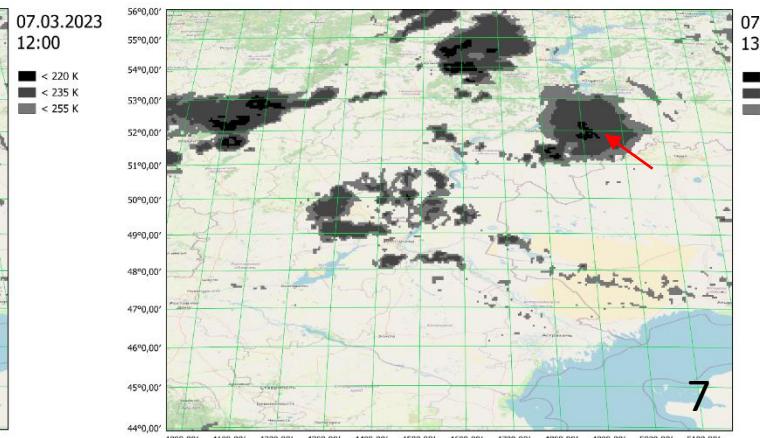
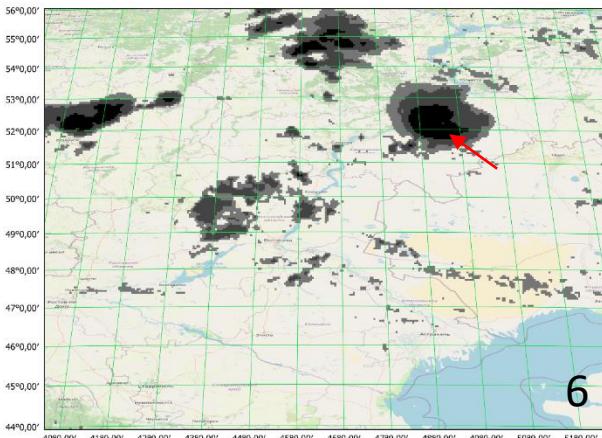
# Динамика развития зоны осадков, порожденных мезомасштабным конвективным процессом

Зона «внутренних холодных облаков» с яркостной температурой менее 220 К обозначена **черным цветом**



07.03.2023  
10:00

07.03.2023  
11:00

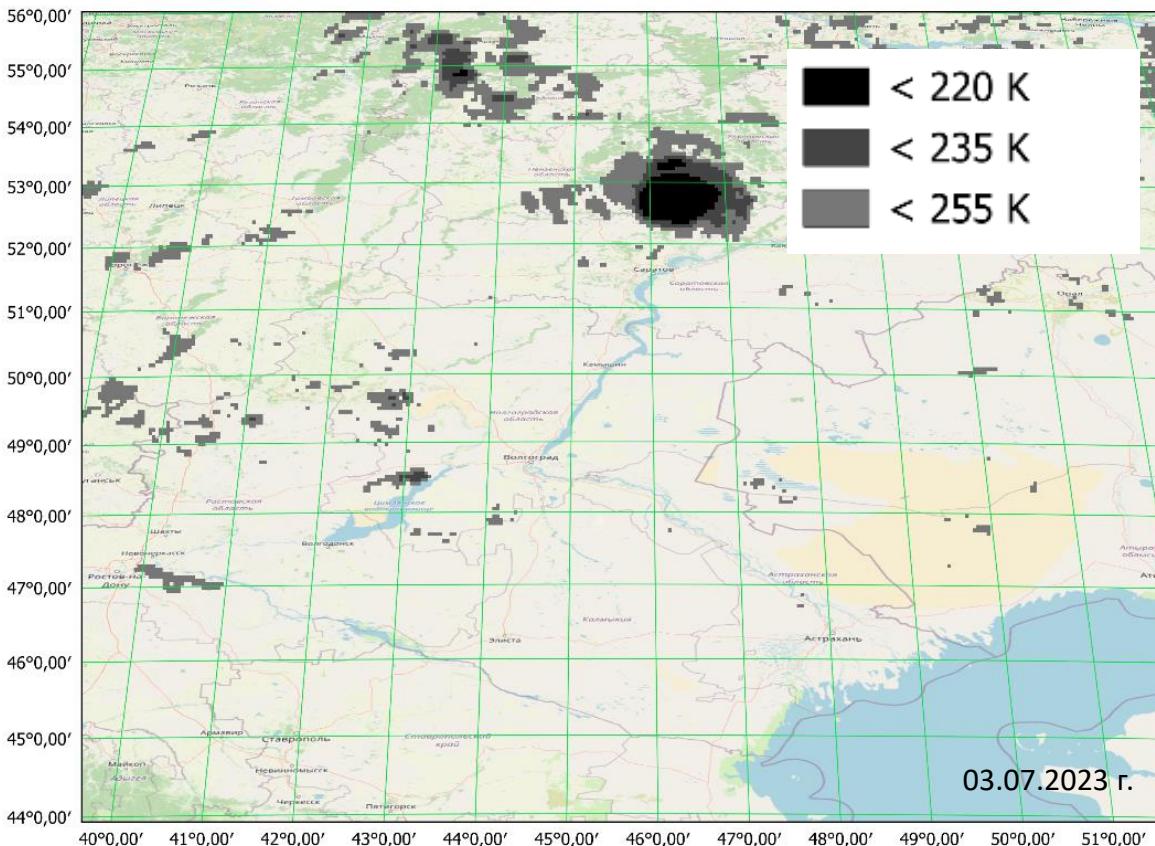


Номер	Время съемки, GMT	Площадь < 220 K, км <sup>2</sup>
1	07:00	2830
2	08:00	3081
3	09:00	5051
4	10:00	9412
5	11:00	9817
6	12:00	8382
7	13:00	1205



# Зональные характеристики облаков, которые формируют МКК

Дата 03.07.2023, время 9:00 GMT

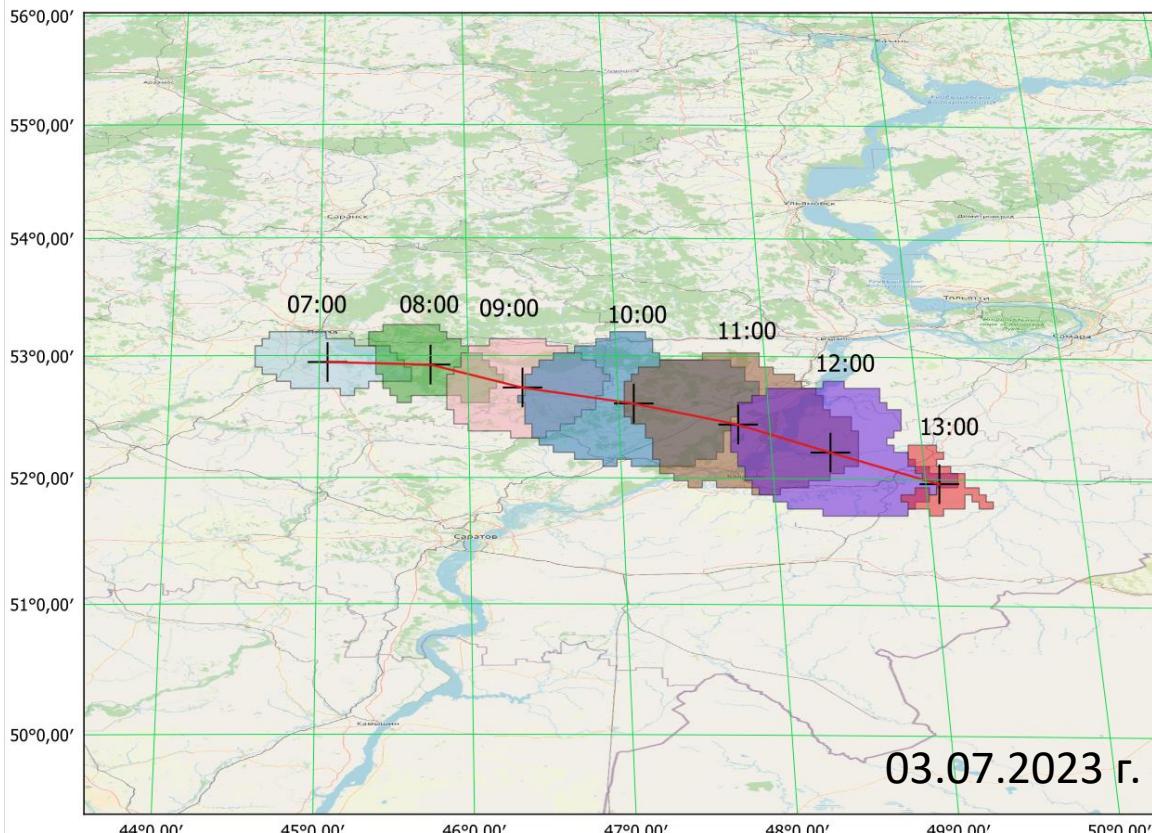


Зона «внутренних холодных облаков» МКК ( $T < 220$  К) определяется как ядро МКК, более теплые соседние зоны облачности присоединяются к ядру в процессе растекания.

Пороговые значения более теплых зон обнаружения и распространения МКК ( $T < 235$  К,  $T < 255$  К) увеличиваются при повышении температуры и, таким образом, приближаясь к условиям ясного неба [2].



# Динамика развития зоны «внутренних холодных облаков» с яркостной температурой менее 220 К



Координаты центров полигонов

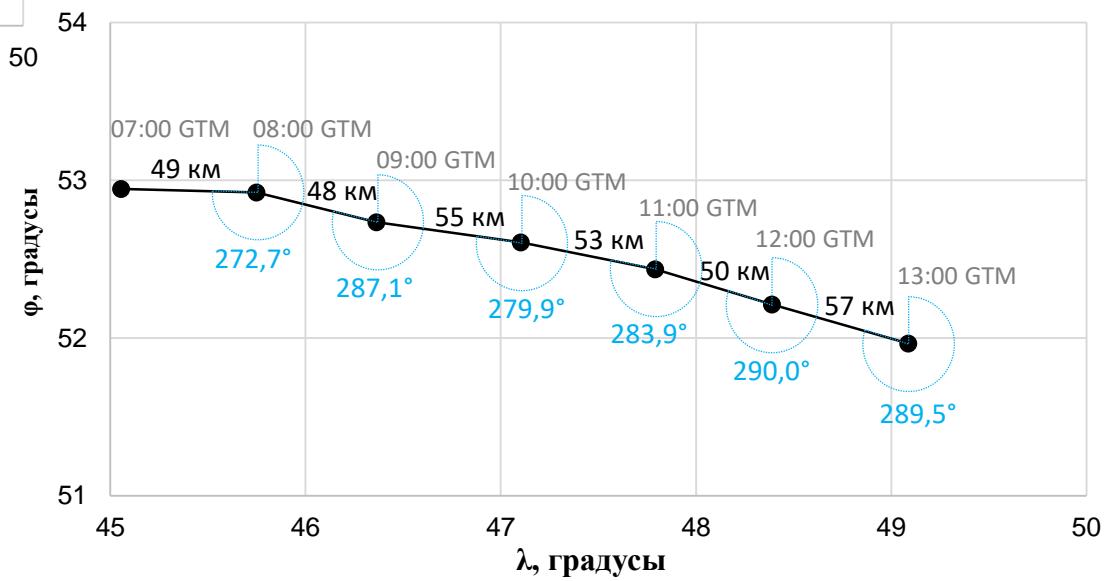
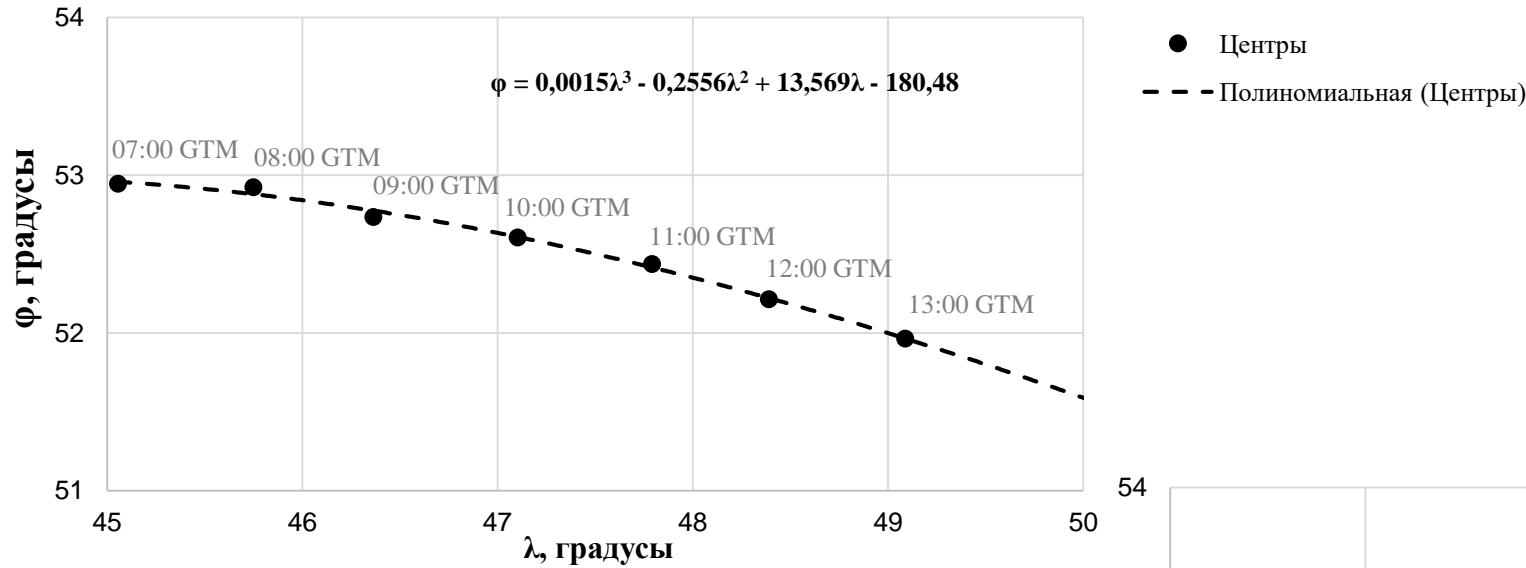
Время съемки, GMT	Широта в градусах	Долгота в градусах	Площадь, км <sup>2</sup>
07:00	52,946	45,055	2830
08:00	52,924	45,748	3081
09:00	52,735	46,363	5051
10:00	52,606	47,103	9412
11:00	52,437	47,791	9817
12:00	52,214	48,389	8382
13:00	51,965	49,088	1205

Изменение площади зоны  
«внутренних холодных облаков»





# Траектория перемещения центра масс и описываемая ее регрессия полинома 3-го порядка





# Заключение

Показаны основные результаты работы при наблюдении МКК 03.07.2023 от 7:00 до 13:00 GMT, а именно:

- ✓ изменение положения и размеров зоны «внутренних холодных облаков»;
- ✓ траектория перемещения центра масс и описываемая ее регрессия полинома 3-го порядка;
- ✓ изменение площади зоны «внутренних холодных облаков», которая характеризует изменение мощности осадков;
- ✓ зональные характеристики облаков, которые формируют МКК.

Полученные данные первичного анализа являются основой для прогнозирования и развития МКК.



**Спасибо за внимание!**